

---

# Factores que inciden en la aceptación de los dispositivos móviles para el aprendizaje en educación superior<sup>1</sup>

## *Factors of Mobile Learning Acceptance in Higher Education*

---

FERNANDO A. LÓPEZ HERNÁNDEZ

Universidad Politécnica de Cartagena  
fernando.lopez@upct.es

MARÍA MAGDALENA SILVA PÉREZ.

Universidad Politécnica de Cartagena  
maria.silva@upct.es

**Resumen:** El objetivo de este artículo es conocer la integración de los dispositivos móviles en los procesos de aprendizaje en educación superior (*m-learning*) e identificar aquellos factores que fomentan su uso. El estudio está basado en una encuesta realizada a 411 estudiantes universitarios. La información fue analizada utilizando modelos de adopción de la tecnología (TAM y UTAUT) incluyendo indicadores sociodemográficos. Los resultados muestran que las tres cuartas partes de los estudiantes utilizan dispositivos móviles para tareas asociadas a sus estudios y casi la mitad para tareas específicas de aprendizaje y lo hacen con independencia de los recursos que les preste la Universidad. Sobre los factores demográficos estudiados solo el género es significativo, donde ser mujer incrementa la probabilidad de adoptar el *m-learning*.

**Palabras clave:** *m-learning*; dispositivos móviles; aprendizaje electrónico móvil; educación superior; TAM; UTAUT.

**Abstract:** This paper evaluates the integration of mobile devices for learning proposes and identifies those factors that influence the adoption of this technology in higher education. A sample of 411 students participated in the research. The data was analysed using two models of technology adoption (TAM and UTAUT) including socio-demographic indicators. The results show that three-quarters of students use mobile devices for tasks associated with their studies, and nearly half for specific learning proposes, and do so regardless of the resources that provide them the University. The results confirm the theoretical models, while being female increases the probability of adopting the *m-learning*.

**Keywords:** *m-learning*; mobile devices; higher education; TAM; UTAUT.

---

1 Trabajo realizado en el marco del proyecto AIN-2013/04 financiado por la Facultad de Ciencias de la Empresa de la Universidad Politécnica de Cartagena.

## INTRODUCCIÓN

La adopción de los sistemas basados en *e-learning* ha sido la metodología docente que ha introducido un cambio más radical en los mecanismos de enseñanza y aprendizaje (Concannon, Flynn y Campbell, 2005). Este nuevo método de enseñanza ha alcanzado un rápido crecimiento y ha obligado a las instituciones educativas a repensar su estrategia formativa y tecnológica. El sistema universitario español no ha sido ajeno a esta tendencia y actualmente en todas las instituciones universitarias existe una creciente dependencia de los sistemas LMS (*learning management system*) como plataforma para el apoyo al aprendizaje.

Pero la evolución de la tecnología mantiene ritmo de innovación imparable, obligando a adaptar continuamente los métodos de enseñanza a los nuevos avances tecnológicos. En este sentido, no cabe duda que ha sido la proliferación de los dispositivos móviles<sup>2</sup> el hito más significativo del último lustro, llegando a generar una revolución social en la que esta tecnología está omnipresente en todos los aspectos de nuestras vidas. La implantación y difusión de estos dispositivos también tienen su reflejo en los nuevos métodos docentes de tal forma que bajo el término *m-learning* (*mobile learning*) se han agrupado toda una serie de procesos de enseñanza/aprendizaje en los que el dispositivo móvil actúa como elemento vertebrador.

No hay una definición unánimemente aceptada del término *m-learning* aunque todas ellas hacen referencia al “uso de dispositivos móviles para facilitar el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar”. Por citar algún ejemplo, Geddes (2004, p. 1) lo define como “the acquisition of any knowledge and skill through using mobile technology, anywhere, anytime, that results in an alteration in behaviour”, mientras que Sharma y Kitchens (2004, p. 205) lo definen como “learning that is supported by mobile devices, ubiquitous communications technology and intelligent user interfaces”. Pero, con independencia de cual sea la definición exacta, todas ellas participan de la misma idea: El uso de los dispositivos móviles juega un papel importante en actividades relacionadas con el aprendizaje sin que importe el lugar en el que se realice la actividad.

Aunque son muchas las ventajas que presenta el *m-learning*, también son numerosos los desafíos a los que se enfrenta la adopción de esta incipiente metodología de aprendizaje, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el pedagógico.

---

2 En este trabajo se utiliza el término genérico dispositivo móvil para referirnos a cualquier dispositivo o terminal con algunas capacidades de procesamiento de datos que pueda transportarse con facilidad y que sea de reducido tamaño con capacidad para conectarse a una red inalámbrica. Sirvan de ejemplo las Tablet, iPads, iPods, PDAs, teléfonos inteligentes, etc.

A nivel de tecnológico, los obstáculos que plantea el uso de estos dispositivos son de sobra conocidos (Lowenthal, 2010; Park, 2011; Wang, Wu y Wang, 2009). Por ejemplo, dificultad de acceso a la conectividad inalámbrica, pantalla pequeña, limitado poder de procesamiento, escasa capacidad de memoria, complicados mecanismos de introducción de texto, baja resolución de pantalla, hostiles interfaces de usuario y limitaciones gráficas.

Pero es a nivel pedagógico donde es necesario dar respuestas a toda una serie de interrogantes que plantea la introducción de esta incipiente metodología<sup>3</sup>: ¿Cómo interactúan los dispositivos móviles con los procesos de aprendizaje? ¿Cuáles son sus efectos en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Cuál es el potencial pedagógico de los dispositivos móviles para mejorar la calidad del aprendizaje?

No cabe duda de que los dispositivos móviles interactúan con los procesos de aprendizaje, haciendo más fluida y frecuente la comunicación. La comunicación es el elemento clave para que se lleve a cabo la construcción de conocimiento. Con la utilización de estas tecnologías es indudable que se incrementan las posibilidades de interactuar entre los distintos actores que intervienen en el proceso educativo, por lo tanto, ayudan a difuminar la barrera que separa a docentes y discentes. Los estudiantes valoran positivamente estas herramientas que hacen más fluida la comunicación, no solo entre ellos, sino también con el profesor, especialmente en horas no convencionales (Andone, Dron y Pemberton, 2009). Sirva como ejemplo los resultados publicados por Bere (2013) en los que se muestra como el uso de mensajería instantánea (Whatsapp) tiene un elevado potencial para crear espacios de trabajo alternativos en un marco de aprendizaje colaborativo, transformando el proceso de enseñanza-aprendizaje en un proceso más agradable.

Otra importante vía de interacción de los dispositivos móviles con los procesos de aprendizaje son los pequeños programas conocidos como Apps que ofrecen una excelente experiencia de usuario. Las Apps son ágiles e intuitivas y con una curva de aprendizaje muy breve que las convierten ideales motores de procesos de aprendizaje específicos (Godwin-Jones, 2011)

Con respecto a la segunda de las cuestiones planeadas, los efectos sobre el aprendizaje de los alumnos, diversas experiencias (Redondo, Fonseca, Sánchez y Navarro, 2014; Lai, Chu, Luo y Chen, 2013; Segui y Costa, 2013) han mostrado su utilidad para mejorar y potenciar la accesibilidad, productividad y calidad del aprendizaje. No en vano la literatura especializada concibe al *m-learning* como el epicentro de los procesos educativos actuales, presentándola como una de las tec-

---

3 Agradecemos las aportaciones realizadas por el revisor externo que recomendaba una aproximación más crítica al uso de los dispositivos móviles.

nologías de horizonte a corto plazo (Martín, Díaz, Plaza, Ruiz, Castro y Peire, 2011) y con una fuerza innovadora de gran poder transformador y catalizador de cambio de prácticas docentes (Camacho y Lara, 2011).

Un buen número de investigaciones han mostrado como el *m-learning* mejora los procesos de aprendizaje. Por ejemplo, Redondo et al. (2014) muestra cómo estos dispositivos se han convertido en una herramienta eficaz, eficiente y satisfactoria para el uso de esta tecnología móvil. De la misma manera los resultados encontrados en Lai et al. (2013) revelaron que la tecnología móvil apoyando el aprendizaje colaborativo puede mejorar los logros de aprendizaje de los estudiantes.

También el *m-learning* tiene efectos en un aprendizaje transversal ya que en una sociedad en la que cada vez se consideran las nuevas tecnologías como una parte importante del currículo, el alumno siente la necesidad de dominarlas para no quedar excluido. Los alumnos piensan que el manejo de esta tecnología les será útil en su salida profesional y les ayudará a encontrar más rápidamente trabajo (Park, Nam y Cha, 2012; Jairak, Prasong y Kittima, 2009).

Finalmente, con respecto al potencial pedagógico, estas herramientas tecnológicas emergentes ofrecen al educador un instrumento útil para mejorar la calidad del aprendizaje, tanto en lo relativo a los procesos de adquisición de información como en los procesos de transferencia de conocimientos. Los jóvenes aprenden mejor cuando algo es relevante para ellos, cuando hay una conexión social con lo que aprenden y cuando tienen realmente un interés personal. En esta línea, Camacho y Lara (2011) mencionan que en el sistema educativo de la sociedad actual es fundamental planificar y desarrollar un itinerario curricular que incluya el *m-learning*. También en las conclusiones de Navaridas, Santiago y Tourón (2013) se corrobora el aumento del interés de los estudiantes por las tareas, el incremento de la actividad durante el estudio, un trabajo más colaborativo, así como la mejora de la creatividad y el proceso de adquisición de información de los estudiantes.

Todas estas cuestiones han motivado la realización del presente estudio, sustentado en la necesidad de conocer la integración que tiene entre la población universitaria el uso de estos dispositivos móviles para el aprendizaje, la forma en que los utilizan y los factores que determinan la adopción de esta tecnología para el aprendizaje.

#### REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE *M-LEARNING*

El tópico del *m-learning* es uno de los temas candentes en la literatura que aborda cuestiones sobre nuevas tecnologías en educación. Tres recientes revisiones de la literatura (Hwang y Tsai, 2011; Hung y Zhang, 2012; Wu, Wu, Chen, Kao, Lin y

Huang, 2012) junto con un par de editoriales en una de las revistas de mayor impacto en educación (Rushby, 2012; Pachler, Ranieri, Manca y Cook, 2012) dan buena cuenta del creciente interés por parte de la comunidad científica en este tema.

Centrándonos en el tópic de nuestra investigación, los factores que determinan la adopción del *m-learning*, la mayor parte de trabajos publicados se han apoyado en teorías importadas de la psicología. Con diferencia, las dos más populares son el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, *Technology Acceptance Model*) y la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT, *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*)

El modelo TAM, originalmente propuesto por Davis (1985) en su tesis doctoral es el más conocido. Este modelo ofrece una base teórica con la que se traza la forma en la que factores externos influyen en la actitud e intención de utilizar la tecnología. Dos creencias cognitivas son postuladas por TAM, la primera, Utilidad Percibida (UP), se refiere al “grado en que un individuo cree que el uso de *m-learning* será de ayuda en la adquisición de conocimientos y/o a conseguir mejores resultados”, mientras que la segunda, la Facilidad de Uso Percibida (FUP) se refiere al “grado en que un individuo cree que adoptar el *m-learning* está libre de esfuerzos y que su rendimiento se incrementará al utilizar esta metodología de aprendizaje”. La Figura 1(a) resume de forma esquemática el planteamiento de este modelo.

**Figura 1. Modelos de adopción de la tecnología**

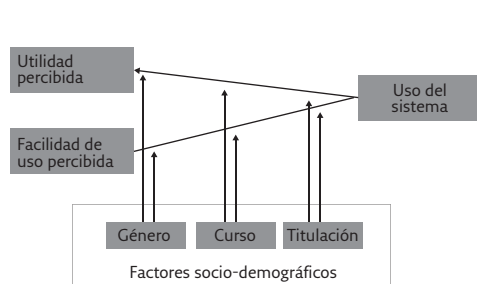


Figura 1(a): TAM

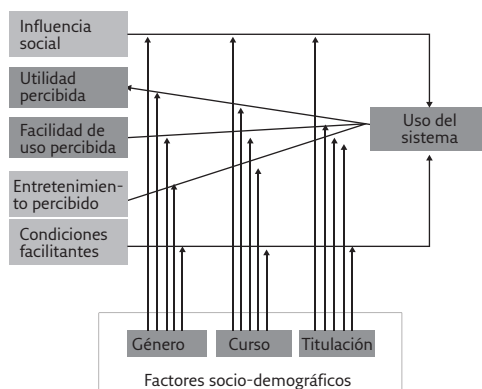


Figura 1(b): UTAUT

Aunque el modelo TAM es capaz de explicar entre el 40% y el 50% de aceptación del usuario, varios autores han cuestionado su aplicabilidad proponiendo diversas

modificaciones y extensiones con el fin de incrementar el valor predictivo y mejorar su capacidad explicativa (Bagozzi, 2007). Fruto de esta discusión Venkatesh, Morris, Davis y Davis (2003) propusieron un modelo unificado, llamado Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología que recogía gran parte de esta discusión. Este modelo incorpora además de los dos factores utilizados en la TAM otros tres más: la Influencia Social (IS) con el fin de cuantificar “el grado en que un individuo percibe que las personas importantes para él cree que debe usar el sistema”; el Entretenimiento Percibido (EP) que puede definirse como “el grado en el que el uso de una tecnología se percibe como entretenida y divertida, dejando a un lado los resultados que se obtienen” y las Condiciones Facilitantes (CF) definido como “el grado en el que el individuo cree que existe una infraestructura técnica y organizativa que da soporte al sistema”. La Figura 1(b) presenta de forma esquemática este modelo.

Centrándonos en el ámbito universitario se han realizado un elevado número de investigaciones para identificar cómo y por qué los estudiantes adoptan esta tecnología para su aprendizaje (Jairak et al., 2009; Lowenthal, 2010; Liu, Li y Carlsson, 2010; Nassuora, 2012; Park et al., 2012; Wang et al., 2009; Wei-Han, Keng-Boon, Jia-Jia y Phusavat, 2012). La mayoría de los trabajos utilizan modelos de adopción de la tecnología y están realizados en países asiáticos con una fuerte vocación tecnológica. Sirvan de ejemplo, Liu et al. (2010) que utilizando el modelo TAM encuentran que la utilidad percibida y la predisposición personal a la innovación tienen incidencia positiva en la adopción del *m-learning* en una investigación llevada a cabo en una Universidad en China. Jairak et al. (2009) utilizan los dos modelos TAM y UTAUT comparando los resultados entre universidades públicas y privadas en Tailandia. Wei-Han et al. (2012) utiliza el modelo TAM en una universidad en Malasia. Wang et al. (2009) encontraron que cinco factores, la utilidad percibida, la facilidad de uso, influencia social, entretenimiento percibido y la autogestión de aprendizaje fueron significativos en la adopción de *m-learning* con estudiantes universitarios taiwaneses. Park et al. (2012) explora la incidencia de ocho factores en una universidad en Corea del Sur. Lowenthal (2010) aplica el modelo de los estudiantes universitarios estadounidenses, identificando tres factores (utilidad percibida, facilidad de uso y autoeficacia) como significativos para adoptar esta nueva tecnología.

En todos estos trabajos, ha sido una tónica general, explorar la influencia de factores sociodemográficos. El género y la edad son con diferencia los dos que más atención han recibido (Lowenthal, 2010, Wang et al., 2009, Wei-Han, 2012) aunque otros como la predisposición personal o el tiempo de experiencia en el uso de estos dispositivos también han sido analizados. La importancia de estos factores en

la disposición a utilizar el *m-learning* no está clara, con resultados diversos dependiendo del estudio, quizás debido a la elevada heterogeneidad de los análisis y los lugares tan diversos en los que se han desarrollado las investigaciones.

### *El m-learning en España*

El nivel de ofertas educativas basadas en dispositivos móviles que ofrecen las universidades españolas es muy limitado si la comparamos con la que ofrecen otros países, a pesar de tener similares niveles de demanda de los estudiantes y con un crecimiento alto y sostenido, tanto en el porcentaje de aulas con conexión inalámbrica (85,8% según UNIVERSITIC 2010) como en conexiones móviles a internet. A pesar del auge de este sistema y de la disponibilidad de dispositivos móviles que tienen nuestros estudiantes universitarios, apenas se han llevado a cabo estudios en las universidades españolas que permitan conocer el estado esta cuestión. Muestra de ello son las pocas referencias encontradas en las revisiones de la literatura. Así, Hung y Zhang (2012) solo identifica que un 1,68% de la producción científica sobre *m-learning* está ubicada en España frente a países como Taiwan que concentra el 27,73% USA (15,15%), Corea del Sur (9,27%), China (7,56%) o Reino Unido (6,72%). Igualmente en Hwang y Tsai (2011) solo se identifican dos publicaciones en España durante la primera década de este siglo.

En cualquier caso, sí que es posible encontrar algunas iniciativas donde destacan las universidades con una orientación no presencial como la Universitat Oberta de Catalunya o la Universidad Nacional de Educación a Distancia que están abriendo camino para la incorporación de la educación móvil en la educación superior y que plantean el *m-learning* como uno de los Nuevos Horizontes (Martín et al., 2011). La reciente publicación de López y Silva (2014) también aporta información sobre los patrones de uso del *m-learning* de los universitarios en el acceso a la plataforma LMS. También el informe SCOPEO (2011) presenta una completa visión de la situación del *m-learning* en España o el informe HESTELO (2013) centrado en el análisis de los resultados de una encuesta a 111 alumnos en la Universidad de Valladolid. Además se han publicado varias experiencias o casos de estudio en distintas universidades españolas. Por ejemplo, Ortega et al. (2011) utiliza esta metodología en la enseñanza en enfermería; Contreras y Eguia (2009) muestra su experiencia educativa en la Universitat Politècnica de Catalunya donde los contenidos de aprendizaje se han distribuido mediante *podcast*; Furió, González-Gancedoa, Seguí y Costa (2013) presentan una experiencia basada en un juego utilizando iPhone y Tablet; y Redondo et al. (2014) muestra los usos del *m-learning* en el campo de la arquitectura y la edificación.



## MATERIAL Y MÉTODOS

La población objeto de estudio son los estudiantes matriculados en la Universidad Politécnica de Cartagena en el curso académico 2012-2013. En este curso la Universidad cuenta con 7310 alumnos, de los cuales un 82,0% estaban matriculados en algunas de las titulaciones de carácter técnico (Ingenierías) mientras que un 12,6% se corresponden con alumnos matriculados en Administración y Dirección de Empresas (ADE). Los restantes alumnos se encuentran matriculados en Máster o en alguno de los títulos propios que oferta la Universidad. Para determinar el tamaño de la muestra se realizó una encuesta piloto en la que se identificó que un 76,5% de los alumnos utilizaban sus dispositivos móviles para estudiar. Utilizando esta tasa se determinó un tamaño muestral de 411 observaciones con estratificación proporcional según el tipo de estudios. Con este tamaño muestral podemos asegurar, con un nivel de confianza del 95%, un error de muestreo prefijado del 4%. Las encuestas se realizaron durante el mes de enero de 2013, en las últimas dos semanas lectivas del primer cuatrimestre.

Como instrumento de investigación se utilizó un proceso de encuestas dirigidas a estudiantes universitarios. La elaboración del cuestionario se basó en diversos trabajos (Park et al., 2012; Jairak et al., 2009; Fadare, Babatunde, Akomolafe y Lawal, 2011; Wei-Han et al., 2011) que evalúan los principales modelos de aceptación de la tecnología. Algunas cuestiones fueron adaptadas a las características específicas de la Universidad en la que se realiza el estudio. El cuestionario fue estructurado en dos bloques. La primera parte (Bloque I) se diseñó con el objetivo de identificar las características demográficas de los encuestados, tales como género, curso superior en el que estaban matriculados y tipo de titulación. En esta primera serie de preguntas se introdujo una cuestión de control para identificar aquellos individuos que en alguna ocasión habían utilizado un dispositivo móvil para ayudarse en sus estudios. Se plantearon también otras cuestiones con el fin de obtener información sobre la forma en la que los estudiantes usan los dispositivos móviles para estudiar. La segunda parte del cuestionario (Bloque II) contenía 15 preguntas con el objetivo de identificar los principales factores que la literatura ha considerado precursores de la intención de uso del *m-learning*. Se plantearon tres cuestiones para valorar cada uno de los factores: Utilidad Percibida (UP), Facilidad de Uso Percibida (FUP), Influencia Social (IS), Entretenimiento Percibido (EP) y Condiciones Facilitantes (CF). Las cuestiones se graduaron en una escala Likert de 1=Fuerte desacuerdo a 7=Fuertemente de acuerdo.



### *Métodos*

En primer lugar, se realizó un estudio descriptivo de la información recogida en el Bloque I del cuestionario con el fin de cuantificar el porcentaje de alumnos que utilizan sus dispositivos móviles y conocer la forma en la que lo usan en su proceso de aprendizaje. En segundo lugar, se realizó un análisis factorial exploratorio, a través del método de componentes principales. Las componentes identificadas mediante este procedimiento se asociaron a los principales factores que se describen en los modelos TAM y UTAUT. Estos indicadores, junto con los factores sociodemográficos que ofrecía la encuesta, se incorporaron a un modelo de regresión logística binaria con el fin de cuantificar la incidencia que tenían sobre la adopción de *m-learning*.

### *Hipótesis*

Varias son las hipótesis a contrastar en nuestra investigación. En primer lugar, el objetivo es contrastar si los factores propuestos en ambas teorías determinan el uso efectivo de la tecnología basada en dispositivos móviles con fines de aprendizaje. En segundo lugar, evaluar el impacto de los factores sociodemográficos. En nuestra investigación consideraremos el género, el curso en el que el alumno está matriculado y el tipo de titulación. Con respecto al género, no tenemos hipótesis previas ya que diferentes estudios han mostrado resultados dispares. En lo que se refiere al curso, nuestra hipótesis de partida es que los alumnos de primer curso pueden presentar un comportamiento diferencial puesto que aún mantienen los fuertes hábitos adquiridos de su formación en secundaria. Finalmente, contrastaremos la hipótesis de que los alumnos matriculados en enseñanzas técnicas son más favorables al uso de la tecnología para complementar su aprendizaje.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Integración del m-learning*

La Tabla 1 presenta la información demográfica de la muestra. La mayor parte de los encuestados, un 72,0%, son varones. Este sesgo en el género de los alumnos es habitual en las Universidades Politécnicas españolas ya que los estudios técnicos de ingeniería son preferidos principalmente por varones. El carácter politécnico de la Universidad se refleja también en el tipo de titulación, 337 de los estudiantes cursaban carreras de carácter técnico, 52 son estudiantes de ADE y un grupo minoritario

de 22 encuestados están cursando títulos de Máster. Con respecto al curso superior en el que están matriculados, un 35,3% de los encuestados están en primer curso.

La disponibilidad de recursos por parte de los alumnos se evaluó en la cuestión P4. Un 91,0% de los estudiantes declaró tener Smartphone y solo un 7,3% no tienen ningún dispositivo móvil con acceso a internet. Estos resultados son concordantes con la información de la encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los Hogares 2012 (INE). En esta encuesta se pone de manifiesto que el 94,5% de los jóvenes entre 16 y 24 años han utilizado internet al menos una vez por semana en los últimos tres meses, mientras que el 56,0% de los usuarios de internet ha utilizado algún tipo de dispositivo móvil para acceder a internet fuera de la vivienda habitual o centro de trabajo. Destacamos también que más de una cuarta parte de los encuestados tienen tableta. El uso de estos dispositivos móviles está creciendo de forma espectacular y la tendencia es a seguir creciendo.

**Tabla 1. Información demográfica de la muestra**

	NÚMERO (N)	PORCENTAJE (%)
<b>P1: SEXO</b>		
Hombre	296	72,0%
Mujer	115	28,0%
<b>P2: TIPO DE TITULACIÓN</b>		
Ingeniería	337	82,0%
ADE	52	12,7%
Máster	22	5,4%
<b>P3: CURSO SUPERIOR EN EL QUE ESTÁS MATRICULADO</b>		
Primero	145	35,3%
Segundo o superior	263	64,0%
<b>P4: ¿TIENES ALGUNO DE ESTOS DISPOSITIVOS MÓVILES?</b>		
Smartphone	374	91,0%
Tableta	104	25,3%
iPod	56	13,6%
iBook	33	8,0%
No tengo	30	7,3%

La Tabla 2 muestra la información referente al uso de los dispositivos móviles para el aprendizaje. La cuestión más relevante se planteó en la pregunta P5. Casi las tres cuartas partes de los alumnos encuestados han utilizado algún dispositivo móvil para estudiar. Este valor es elevado con respecto a los presentados en el reciente estudio HESTELO (2013) en el que cerca del 50% declaran hacer uso de *m-learning*. También en Jairak et al. (2009) solo un 42,3% conocía el concepto de *m-learning*, o el 17,5% en el trabajo de Nassuora (2012). Este fuerte desfase puede deberse a dos causas. Por un lado, es posible que los encuestados consideren que el uso del móvil para acceder a la plataforma LMS para tareas no asociadas al aprendizaje (por ejemplo, consultar notas u horarios) es un acto de *m-learning* por el mero hecho de conectarse al aula virtual. En este sentido los resultados de nuestra encuesta podrían sobrestimar el verdadero porcentaje. Por otro lado, está comprobado que la mayoría de estudiantes no conocen el término del *m-learning* aunque sí lo practican (Liu et al. 2010). En este sentido otros estudios pueden infravalorar este porcentaje.

La respuesta a la pregunta P6 es útil para aclarar esta cuestión. Dos de las respuestas están directamente asociadas con actividades de *m-learning*. Un 46,2% usan sus dispositivos móviles para descargar y consultar documentos y un 26,5% para ver videos en YouTube. La visualización de videos en YouTube con objetivos de aprendizaje está directamente asociada a una actividad de *m-learning*, poniendo de manifiesto cómo interactúan los dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje. Esta actividad está generando una nueva modalidad de aprendizaje flexible que cada día tiene mayor número de seguidores y tiene su más fuerte manifestación con los MOOCs (Cursos Online Masivos Abiertos).

Por otra parte, el mero hecho de acceder al Aula virtual (64,7%) no tiene porqué ser siempre un acto de *m-learning*. Usar un dispositivo móvil para acceder a un sistema tradicional de *e-learning* (LMS) no convierte la experiencia en *m-learning*. Este resultado confirma que muchos accesos no son más que una simple extensión de accesos a la plataforma *e-learning* mediante dispositivos tradicionales (no móviles), donde la metodología pedagógica no cambia ya que solo facilita el acceso a los contenidos desde cualquier lugar y momento. Sin embargo, del *m-learning* se espera nuevos modelos pedagógicos solamente posibles mediante el uso de estas tecnologías.

**Tabla 2. Uso de los dispositivos móviles para el aprendizaje**

	NÚMERO (N)	PORCENTAJE (%)
P5: ¿HAS USADO ALGUNA VEZ DISPOSITIVOS MÓVILES PARA ESTUDIAR?		
No	104	25,3%
Si	307	74,7%
P6: ¿CUÁL ES EL MÉTODO QUE UTILIZAS PARA ESTUDIAR CUANDO USAS TU DISPOSITIVO MÓVIL?		
Buscar información por Internet	254	61,8%
Acceder Aula Virtual	266	64,7%
Descargar y Consultar Documentos	190	46,2%
Visualizar videos de YouTube	109	26,5%
Sólo lo uso para organizar mi agenda y notas	77	18,7%

### *Factores determinantes de la aceptación del m-learning*

La segunda parte del cuestionario contenía 15 preguntas (ver Tabla 3) con el objetivo de recoger información sobre los factores que determinan la adopción de esta tecnología para el aprendizaje. El cuestionario fue validado mediante alfa de Cronbach de 0,883.

Con el fin de sintetizar toda la información en unos pocos indicadores se realizó un Análisis Factorial utilizando el método de las componentes principales. Se seleccionó la rotación Varimax para interpretar mejor los resultados. En una primera etapa, se excluyeron dos indicadores del análisis porque dificultaban la interpretación de las componentes. La cuestión IS3 presentaba una fuerte incorrelación con el resto de variables y ella sola se identificaba con un único factor. Este resultado será valorado posteriormente, ya que fue la pregunta con menor valor medio. Los estudiantes tienen una clara percepción de que los profesores no fomentan el uso de dispositivos móviles. La variable CF3 también tuvo que ser excluida por similares razones. La Tabla 3 muestra las cargas factoriales de un segundo análisis el que se excluyen ambas variables.

**Tabla 3. Factores identificados en el Análisis de Componentes Principales**

		F1(UP)	F2(FUP)	F3(EP)	F4(IS)	F5(CF)
UP1	En general, el dispositivo móvil es útil en la educación	0,796	0,210	0,194	0,259	0,087
UP2	Utilizar dispositivos móviles ayuda a los estudiantes a realizar tareas más rápidamente	0,784	0,178	0,230	0,137	0,188
UP3	El dispositivo móvil mejora el rendimiento y la productividad de los estudiante	0,798	0,089	0,274	0,235	0,112
FUP1	El dispositivo móvil es fácil de usar	0,233	0,831	0,136	0,027	0,094
FUP2	Con el dispositivo móvil es fácil acceder a contenidos didácticos	0,179	0,624	0,126	0,239	0,347
FUP3	Es fácil aprender a utilizar el dispositivo móvil	0,063	0,846	0,093	0,049	0,092
IS1	Las personas que influyen en ti, creen que es bueno usar el dispositivo móvil para estudiar	0,216	0,127	0,177	0,880	0,123
IS2	Las personas que son importantes para mí, creen que es bueno usar el dispositivo móvil en la Universidad	0,311	0,078	0,198	0,830	0,135
IS3	Los profesores de esta universidad han fomentado el uso de dispositivos móviles	--	--	--	--	--
CF1	Es fácil consultar los contenidos del Aul@ Virtual con el dispositivo móvil	0,095	0,190	0,066	0,157	0,873
CF2	Es fácil realizar las actividades del Aul@ Virtual (cuestionarios, foros, mensajes) con el dispositivo móvil	0,165	0,128	0,163	0,063	0,862
CF3	Sería bueno trabajar con recursos específicos para tecnología móvil en Aul@ Virtual	--	--	--	--	--
EP1	Utilizar el dispositivo móvil es una buena idea	0,508	0,329	0,519	0,233	0,090
EP2	Me gusta más estudiar cuando uso el dispositivo móvil	0,383	0,048	0,759	0,239	0,109
EP3	Trabajar con el dispositivo móvil es divertido	0,224	0,210	0,829	0,136	0,158

Cargas factoriales &gt; 0,4 en sombreadas en gris

La validez de la técnica se contrastó con los principales indicadores de adecuación de la metodología. Así, las cinco componentes principales acumulaban un total del 78,2% de la varianza. La medida de adecuación muestral KMO alcanzó un valor del 0,882 y la prueba de Bartlett ( $\chi^2=2591,7$  con 78 g.l.) rechazó la hipótesis nula de esfericidad de la matriz de covarianzas con un p-valor <0,000. Las cinco componentes principales se nombraron atendiendo a las cargas factoriales que dominan cada una de las componentes:

- Factor 1 (F1): Utilidad Percibida (UP)
- Factor 2 (F2): Facilidad de Uso Percibida (FUP)
- Factor 3 (F3): Entretenimiento Percibido (EP)
- Factor 4 (F4): Influencia Social (IS)
- Factor 5 (F5): Condiciones Facilitantes (CF)

Una vez identificados estos factores se realizó un análisis de regresión logística, utilizando como variable dependiente la cuestión P5, con el fin de evaluar la incidencia de estas componentes en la adopción del *m-learning*. El análisis de regresión se realizó en tres etapas incluyendo en cada una de ellas un bloque de factores. En el Modelo 1 se consideraron solo los factores sociodemográficos: Género (Hombre/Mujer), Curso (Primero/Superior); Tipo de Titulación (Ingeniería/ADE/Máster). En el Modelo 2 se incluyeron además los factores propuestos en la teoría TAM y en el Modelo 3 los factores propuestos en la teoría UTAUT.

La Tabla 4 muestra los parámetros estimados en el modelo de regresión logística. En el Modelo 1, cuando solo se consideran los factores sociodemográficos, la prueba Omnibus toma el valor 6,57 (p-valor=0,160) indicando que el Modelo 1 no es significativamente diferente del modelo que solo incluye la constante. Por tanto, las tres variables sociodemográficas, género, tipo de titulación y curso no están asociadas con la probabilidad de utilizar *m-learning*. Las evidencias sobre este resultado no son claras en la literatura. Por ejemplo Wei-Han et al. (2011) identifica la edad como un factor significativo mientras que Lowenthal (2010) no encuentra evidencias que soporten la hipótesis de que la edad y el género son factores significativos. También Wang et al. (2009) identifican que el género modera el efecto de algunos factores determinantes de la adopción del *m-learning*. En nuestro caso, solo el género presenta algún síntoma de significatividad (p-valor<0,10) con un coeficiente positivo, indicando que ser mujer aumenta la probabilidad de adoptar esta tecnología para el aprendizaje.

En el Modelo 2 se introducen los dos factores determinantes de la adopción de la tecnología propuestos en el modelo TAM –UP y FUP– controlando por los

factores sociodemográficos. En este caso ambos factores aparecen como significativos. El test de Omnibus toma el valor 72,89 confirmado que este modelo es preferido al modelo que solo incorpora la constante. El test de Hosmer y Lemeshow toma el valor 6,24 ( $p$ -valor=0,620) aceptando la hipótesis nula de igualdad de las distribuciones.

Es de destacar la importancia del factor UP. Un incremento de una unidad en esta variable incrementa la probabilidad de adoptar esta tecnología un 169% [ $\text{Exp}(B)-1$ ] $\times 100\% = [2,69-1] \times 100 = 169\%$ . Al igual que en Liu et al. (2010) este factor se identifica como el principal determinante de la adopción del *m-learning*. Los estudiantes perciben que el uso de los dispositivos móviles tiene beneficios sobre su aprendizaje y los consideran elementos útiles que mejoran su rendimiento y productividad, además de ser un instrumento de ayuda para realizar sus tareas más rápidamente.

También el factor FUP aparece como significativo aunque con menor intensidad. Incrementar una unidad en esta componente aumenta la probabilidad de adoptar esta tecnología un 36%. La práctica totalidad de los estudios son concordantes con estos resultados (Park, 2011; Wang et al., 2009; Lowenthal, 2010) identificando este factor como determinante de la adopción de la tecnología.

El género sigue siendo un factor que tiene una incidencia leve, aunque en este modelo se puede considerar como significativo ( $p$ -valor=0,05).

Finalmente el Modelo 3 incorpora los cinco factores descritos en el modelo UTAUT controlando por los factores demográficos. Al igual que en el caso anterior, tanto el test Omnibus como el test de Hosmer y Lemeshow confirman la validez del modelo. Por otra parte, el test cociente de verosimilitudes ratifica la superioridad del Modelo 3 frente al Modelo 2 (LR=36,2  $p$ -valor<0,000). Siguen siendo significativos los factores UP y FUP.

Con respecto a los tres nuevos factores incluidos en este modelo, la influencia social (IS) incrementa la probabilidad de adoptar la tecnología para el aprendizaje en un 96% por cada unidad en que se incrementa esta variable. Esta es una cuestión relevante tanto para educadores como para gestores universitarios que deben ser conscientes de la importancia del factor social en la implantación de esta metodología. Además este factor actúa con un efecto multiplicador: cuantos más colegas empiecen a utilizarlo, antes comenzarán a persuadir a sus colegas para adoptar esta nueva metodología (Wang et al., 2009).

También el factor entretenimiento percibido (EP) aparece como significativo. Con los métodos de enseñanza clásicos, los estudiantes tienen dificultades para ser absorbidos en las clases magistrales. Por el contrario, dedican muchas horas del día a diversos contenidos accesibles mediante sus teléfonos móviles. En un entorno de



*m-learning*, los estudiantes pueden beneficiarse de un material más interactivo y atractivo. El uso de apps específicas para cada materia pueden ser un instrumento ideal para mejorar el aprendizaje ya que los estudiantes perciben estos instrumentos como divertido y ameno. La influencia de este factor también debe animar al profesorado al uso de los llamados juegos serios como herramienta con un elevado potencial pedagógico (Martin et al., 2011).

Por el contrario, el quinto factor condiciones facilitantes (CF) no ejerce influencia significativa. Este resultado debe ser también señalado ya que los estudiantes adoptan esta tecnología sin que sea determinante que la Universidad adapte sus contenidos a estas plataformas. Los alumnos no ven verdaderos inconvenientes asociados al acceso a plataformas LMS mediante dispositivos móviles, quizás en parte debido a que lo utilizan como una herramienta de consulta administrativa más que como una verdadera herramienta de *m-learning*. Resultados similares se encontraron en Jairak et al. (2009) y en Nassuora (2012). Este resultado también justifica la razón por la que en el análisis factorial tuvo que excluirse la variable CF3.

Por último, en este Modelo 3, el género aparece como un factor significativo con un p-valor inferior a 0,05 indicando que ser mujer duplica la probabilidad de adoptar esta tecnología (se incrementa en un 102%). Este resultado también se observa en el trabajo de Parra-Meroño y Carmona-Martínez (2011) donde se observan diferencias de sexo en el uso de plataformas de *e-learning*, con frecuencias de uso del campus virtual más elevadas entre las alumnas que entre los alumnos encuestados.

**Tabla 4. Regresión Logística Binaria**

	MODELO 1 (BASE)				MODELO 2 (TAM)				MODELO 3 (UTAUT)			
	B	WALD	SIG.	EXP(B)	B	WALD	SIG.	EXP(B)	B	WALD	SIG.	EXP(B)
Ingeniería		3,31	(0,191)			3,14	(0,208)			3,69	(0,158)	
ADE	0,12	0,11	(0,744)	1,13	-0,37	0,76	(0,383)	0,69	-0,60	1,49	(0,223)	0,55
Máster	-0,81	3,05	(0,081)	0,45	-0,86	2,63	(0,105)	0,42	-0,98	2,56	(0,110)	0,38
Curso (Primero)	-0,01	0,00	(0,975)	0,99	0,05	0,04	(0,839)	1,06	0,20	0,50	(0,479)	1,22
Sexo (Mujer)	0,51*	3,35	(0,067)	1,66	0,59*	3,85	(0,050)	1,81	0,71**	4,79	(0,029)	2,02
Utilidad Percibida					0,99***	49,70	(0,000)	2,69	1,08***	51,39	(0,000)	2,93
Facilidad Uso Percibi					0,31**	6,04	(0,014)	1,36	0,31**	6,06	(0,014)	1,37

	MODELO 1 (BASE)				MODELO 2 (TAM)				MODELO 3 (UTAUT)			
	B	WALD	SIG.	EXP(B)	B	WALD	SIG.	EXP(B)	B	WALD	SIG.	EXP(B)
Activ Entre- tenimient									0,67***	24,63	(0,000)	1,96
Influencia Social									0,44***	10,41	(0,001)	1,55
Condiciones Facilitan									-0,05	0,11	(0,740)	0,96
Constante	10,49***	24,06	(0,000)	4,44	10,79***	27,855	(0,000)	5,98	1,93***	28,53	(0,000)	6,92
MEDIDAS DE DIAGNÓSTICO												
-2*log mo- delo base	463,2											
-2*log de la ver	456,6				390,3				354,1			
Omnibus test	6,57	(0,160)			72,89	(0,000)			109,7	(0,000)		
R <sup>2</sup> de Cox y Snell	0,02				0,16				0,24			
R <sup>2</sup> de Nagelkerke	0,02				0,24				0,35			
Hosmer y Lemeshow	0,96	(0,915)			6,24	(0,620)			15,27	(0,054)		
CAPACIDAD PREDICTIVA												
% correct. clasificado	44.4%				71,6%				74,5%			

Respecto a las hipótesis que inicialmente se plantaban en esta investigación, los resultados confirman a grandes rasgos los obtenidos por otros autores en los que se identifican los factores que propician el uso de esta tecnología para el aprendizaje de los alumnos (Lowenthal, 2010, Nassuroa, 2012; Fadare et al., 2011). En lo que se refiere a los factores sociodemográficos, las mujeres tienen mayor probabilidad de adoptar el *m-learning*, el curso no es un factor diferencial y tampoco lo es el perfil tecnológico de la titulación que curse el alumno. Además, aunque el estudio se haya realizado en el contexto de una institución educativa concreta, es evidente que los resultados pueden ser extrapolados al sistema universitario español, donde se obtendrían resultados similares.

## CONCLUSIONES

Este estudio es el primero en España que presenta resultados cuantitativos sobre el porcentaje de alumnos que utilizan sus dispositivos móviles como complemento

a su formación y sobre los factores que inciden en la adopción de este método de aprendizaje.

Los resultados de la encuesta reflejan que un porcentaje muy elevado de estudiantes (75%) utilizan los dispositivos móviles con alguna actividad relacionada con el aprendizaje. Aunque un buen número de encuestados lo usan solo para simples consultas en la plataforma *e-learning* donde la metodología pedagógica no cambia, su aptitud ante esta tecnología es muy positiva y una buena parte de ellos manifiesta usos concretos que los convierten en verdaderas experiencias de *m-learning*.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que entre los factores sociodemográficos solo el género es significativo, siendo las mujeres las que tienen mayor probabilidad de utilizar esta tecnología para su aprendizaje. Con respecto a los factores propuestos en las teorías TAM y UTAUT, todos los factores fueron significativos con la salvedad de las CF indicando que el estudiante utiliza este método de aprendizaje con independencia de los recursos que les preste la Universidad.

Los estudiantes están tomando la iniciativa, innovando en nuevas formas de aprender. El uso de los dispositivos móviles está fuertemente arraigado en sus hábitos de comportamiento y lo incorporan también a sus hábitos de aprendizaje. El profesorado y los centros universitarios se están quedando rezagados y apenas hay iniciativas en España que introduzcan estas nuevas metodologías en la enseñanza. En este sentido, debemos destacar la respuesta a la pregunta IS3 en la que se intentaba conocer la influencia social que ejercían los profesores sobre el fomento del uso de los dispositivos móviles. La mayor parte de los alumnos perciben que los profesores de la Universidad no fomentan el uso de estas herramientas. Ha sido la respuesta con menor valor medio (3,22). En concordancia con nuestro estudio, los resultados del informe HESTELO (2013) apuntan en la misma dirección en respuesta a las iniciativas del profesor para el uso del móvil en las aulas “2% lo hace a iniciativa del profesor. El 17% tienen prohibida su utilización”.

Pero la tendencia de los alumnos es clara y el avance en este sentido parece imparable, el aprendizaje autónomo es una de las tendencias del alumno universitario. Nuevas formas de aprender deben llevar a nuevas formas de enseñar, y a la luz de los resultados de esta investigación, tanto los profesores como universidades deben ser conscientes de que es necesario introducir cambios sustanciales en el diseño de las actividades de enseñanza y en la metodología docente.

Fecha de recepción del original: 17 de septiembre de 2013

Fecha de aceptación de la versión definitiva: 9 de enero de 2015

## REFERENCIAS

- Andone, D., Dron, J. y Pemberton, L. (2009). Developing a desirable learning environment for digital students. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 6, 253-271.
- Bagozzi, R. P. (2007). The legacy of the technology acceptance model and a proposal for a paradigm shift. *Journal of the Association for Information Systems*, 8, 244-254.
- Bere, A. (2013). Using mobile instant messaging to leverage learner participation and transform pedagogy at a South African University of Technology. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 544-561.
- Camacho, M. y Lara, T. (Coords.) (2011). *M-learning en España, Portugal y América Latina*. Monográfico SCOPEO, 3. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Contreras, R. S. y Eguía J. L. (2009). Contenidos de aprendizaje para estudiantes de diseño en *podcast*. *Cuadernos de documentacion multimedia*, 20, 139-148.
- Concannon, F., Flynn, A. y Campbell, M. (2005). What campus-based students think about the quality and benefits of e-learning. *British Journal of Educational Technology*, 36, 501-512.
- Davis, F. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. (Doctoral dissertation). Massachusetts: Institute of Technology.
- Fadare, O., Babatunde O., Akomolafe D. y Lawal O. (2011). Behavioral Intention for Mobile Learning on 3G Mobile Internet Technology in South-West Part of Nigeria. *World Journal of Engineering and Pure & Applied Science*. 1(2), 19.
- Geddes, S. J. (2004). Mobile learning in the 21st century: benefit for learners. *Knowledge Tree e-journal*, 30(3), 214-28.
- Godwin-Jones, R. (2011). Emerging technologies: Mobile apps for language learning. *Language Learning & Technology*, 15(2), 2-11.
- HESTELO (2013). *Encuesta de Hábitos de Estudio y Movilidad 2012*. Cátedra Movilidad y Educación. Universidad de Valladolid.
- Hung, J. L. y Zhang, K. (2012). Examining mobile learning trends 2003–2008: A categorical meta-trend analysis using text mining techniques. *Journal of Computing in Higher Education*, 24, 1-17.
- Hwang, G. J. y Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42, E65-E70.
- Instituto Nacional de Estadística. (2012). Encuesta de tecnologías de la información y la comunicación en los hogares. Extraído el 22 de noviembre de 2014, de <http://www.ine.es/inebase/>

- Jairak, K., Prasong P. y Kittima M. (2009). An Acceptance of Mobile Learning for Higher Education Students in Thailand *The Sixth International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society*, 17-18.
- Lai, C. H., Chu, C. M., Luo, P. P. y Chen, W. H. (2013). Learners' acceptance of mobile technology supported collaborative learning. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 7(3), 277-291.
- Liu, Y., Li H. y Carlsson C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: an empirical study. *Computers & Education*, 55(3), 1211-1219.
- López, F. y Silva, M. (2014). M-learning patterns in the virtual classroom. *Universities and Knowledge Society Journal*, 11(1), 208-221.
- Ortega, M., Plata R., Jiménez M., Hilera J., et al. (2011). Using m-learning on nursing courses to improve learning. *Computers, Informatics, Nursing*, 29, 1538-2931.
- Furió, D., González-Gancedoa, S., Juan M., Seguí I. y Costa M. (2013). The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Computers & Education*, 64, 24-41.
- Lowenthal, J. (2010). Using mobile learning: determinates impacting behavioral intention. *The American Journal of Distance Education*, 24(4), 195-206.
- Martin, S., Diaz, G., Plaza, I., Ruiz, E., Castro, M. y Peire, J. (2011). State of the art of frameworks and middleware for facilitating mobile and ubiquitous learning development. *Journal of Systems and Software*, 84(11), 1883-1891.
- Nassuora, A. (2012). Students Acceptance of Mobile Learning for Higher Education in Saudi Arabia. *American Academic & Scholarly Research Journal*, 4(2), 24-30.
- Navaridas, F., Santiago, R. y Tourón, J. (2013). Valoraciones del profesorado del área de Fresno (California Central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 19(2). Art. 4. doi: 10.7203/relieve.19.2.3047
- Pachler, N., Ranieri, M., Manca, S. y Cook, J. (2012). Editorial: Social Networking and Mobile Learning. *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 707-710.
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(2), 78-102.
- Park, Y., Nam M. W. y Cha, S. B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43, 4592-4605.
- Parra-Meroño, M. C. y Carmona-Martínez, M. M. (2011). Las tecnologías de la

- información y las comunicaciones en la enseñanza superior española: factores explicativos del uso del campus virtual. *Estudios sobre Educación*, 20, 73-98.
- Redondo, E., Fonseca, D., Sánchez, A. y Navarro, I. (2014). Mobile learning in the field of Architecture and Building Construction. A case study analysis. *Universities and Knowledge Society Journal*, 11(1), 152-174.
- Rushby, N. (2012). Editorial: An agenda for mobile learning. *British Journal of Educational Technology* 43(3), 355-356.
- Sharma, S. y Kitchens, F. (2004). Web services architecture for m-learning. *Electronic Journal of e-Learning*, 2, 203-216.
- UNIVERSITIC (2010). *Informe sobre la situación actual de las TIC en el sistema universitario español*. Extraído el 12 de diciembre de 2014, del sitio Web de la Confederación de Rectores de la Universidades Españolas: <http://www.crue.org/Publicaciones/Paginas/Universitic.aspx?Mobile=0>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Wang, S. y Higgins M. (2006). Limitations of mobile phone learning. *The JALT CALL Journal*, 2(1), 3-14.
- Wang, Y., Wu, M. y Wang H. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92-118.
- Wei-Han, G., Keng-Boon, O., Jia-Jia S. y Phusavat K. (2012). Determinants of mobile learning adoption: An empirical analysis. *Journal of Computer Information Systems*, 52(3), 82-91.
- Wu, W., Wu, Y., Chen, C., Kao, H., Lin, C. y Huang, S. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education* 59, 817-827.

